

УДК 621

Р.О. Кусторовський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯМ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК З ДОПОМОГОЮ МЕТОДИКИ FMEA

R.O. Kustorovsky

RESEARCH OF OPERATING CHARACTERISTICS USING FMEA METHODS

FMEA - це метод, що застосовується для того, щоб виявити потенційні дефекти і уникнути їх за допомогою відповідних заходів в області дослідно-конструкторських робіт, на виробництві (збиранні) виробів або на стадії нової виробничої технології.

Послідовність проведення FMEA в загальному вигляді являє собою наступне: фіксуються всі можливі дефекти; оцінюються можливі наслідки для замовника; встановлюються можливі причини дефектів; оцінюються виробничі специфікації і методи перевірки процесу з точки зору можливості виявлення і запобігання дефектів; оцінюється ймовірність виникнення і можливість виявлення кожного потенційного дефекту, його значення для замовника, на підставі чого отримують загальну оцінку ризику (коефіцієнт пріоритетності ризику), пов'язаного з даним дефектом; намічають конструктивні і виробничо-технічні заходи по контролю, спрямовані на зниження ризику; визначаються відповідальних за їх проведення; реалізують намічені заходи, після чого заново оцінюють можливості розпізнавання і запобігання дефекту і, при необхідності, розробляють нові заходи.

FMEA конструкція являє собою аналітичний метод, за допомогою якого керівник або група розробників досягають впевненості в тому, що буде виявлена і розглянута вся сукупність потенційно можливих відмов або дефектів і механізми ланцюжка їх впливу. При цьому оцінка впливу на кінцеві вироби проводиться з урахуванням взаємозв'язків з усіма відповідними системами, складовими і компонентами. У найбільш строгому вигляді FMEA конструкція являє собою підсумковий результат інженерного аналізу (включаючи аналіз дефектних виробів, що базується на досвіді експлуатації та застосування виробів і виявлені дефекти), що являються складовою частиною (компонентом, підсистемою) процесу проектування. Вона є системним підходом, що має формалізований вигляд, який зазвичай використовують інженери в процесі проектування.

FMEA конструкції є підтримкою для процесу проектування в сенсі зниження ризику, пов'язаного з дефектами, оскільки: допомагає провести об'єктивну оцінку проектних вимог і альтернативних проектів; допомагає врахувати в проекті вимоги, пов'язані з особливостями виробництва, збірки або монтажу; збільшує ймовірність того, що в ході процесу проектування або розробки будуть розглянуті всі види потенційно-можливих відмов або дефектів і їх вплив на окремі системи; надає додаткову інформацію, яка допомагає в розробці планів контролю проекту і програм удосконалення.

Для цього необхідні зміни конструкції або процес з метою підвищення ефективності заходів з контролю. Слід мати на увазі, що в цілому заходи з виявлення дефекту пов'язані з великими витратами і не ведуть до покращення якості. Збільшення частоти контролю не є доцільним заходом щодо усунення дефектів і може бути використано тільки в разі потреби або при прийнятті тимчасових рішень.

Для FMEA конструкції під «замовником» розуміють не тільки кінцевого користувача, але також групу керівників проекту всього виробу або вузла збірки більш

високого рівня, а також осіб, відповідальних за інші види діяльності, наприклад, виробництво, складання, обслуговування.

Для проведення вихідного FMEA - аналізу конструкції відповідальний керівник повинен безпосередньо і активно залучити до цього представників від усіх областей. Ці області можуть включати в себе (обмежуючись перерахованим): складання, виробництво, матеріали, якість, обслуговування, постачальників, так само як і проектні відділи, що відповідають за наступні складальні вузли.

FMEA конструкції повинні служити каталізатором, що викликає обмін ідеями між представниками різних служб і тим самим реалізовувати груповий підхід. Крім цього, у всіх випадках (незалежно від того, ведеться це проектування для внутрішніх поставок або для зовнішніх), в якості консультанта слід запросити відповідального за проект.

FMEA конструкції - живий документ, який повинен з'явитися до або під час завершальної стадії проектування, постійно актуалізуватися при появі змін або отриманні додаткової інформації в ході вдосконалення виробу і бути повністю завершеним до того, як креслення будуть прийняті для виробництва. Можливий наступний підхід при проведенні FMEA конструкції:

1. Складається перелік ознак, що відносяться до деталей або системи, з яких складаються всі компоненти деталей або системи і можливі випадки відмов.

2. Обробляється кожен пункт цього переліку і результати заносяться в формуляр певного виду.

При цьому фіксуються, всі можливі випадки відмов окремих компонентів і описується їх вплив на функції системи.

Отримання переліку відмов на стадії проекту базується на теоретичних знаннях і досвіді, що отримується при виникненні подібних випадків. В ході експлуатації і випробувань аналіз доповнюється відомостями, які впливають з досвіду або при виникненні відмов.

3. За допомогою FMEA проводять розрахунок загального показника ризику відмов (коефіцієнта пріоритетності ризику) розглянутої одиниці.

Підсумками проведення FMEA конструкції може бути:

- Визначення якісних і кількісних показників ймовірності виникнення дефекту.
- Виявлення слабких місць на стадії проекту, тобто таких деталей або частин проекту, які можна розглядати критично з точки зору їх впливу на загальну надійність.
- Поточна перевірка здатності якості виробленої конструкції з метою отримання можливості намітити необхідні заходи щодо поліпшення.

Всі потенційні дефекти розподіляються за значимістю відповідно до їх наслідків, причинами виникнення та заходами контролю. Підставою для розподілу служать чисельні значення наступних показників, що застосовуються при проведенні FMEA:

1. Вплив дефекту на замовника (серйозність дефекту).
2. Імовірність виникнення дефекту.
3. Можливість виявлення.

Література

1. Метод FMEA, Анализ видов и последствий потенциальных дефектов. – [Режим доступу: <https://intellect.icu/metod-fmea-analiz-vidov-i-posledstvij-potentsialnykh-defektov-7604>].